



FISA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2	Facultatea	Instalații
1.3	Departamentul	Ingineria Instalațiilor
1.4	Domeniul de studii	Ingineria Instalațiilor
1.5	Ciclul de studii	Licență
1.6	Programul de studii/Calificarea	Instalații pentru Construcții/Inginer
1.7	Forma de învățământ	IF - învățământ cu frecvență
1.8	Codul disciplinei	63.20

2. Date despre disciplină

2.1	Denumirea disciplinei		Pompe de căldură								
2.2	Aria tematică (subject area)		Instalații termice								
2.3	Titular de disciplină		Șef.lucr.dr.ing. Raluca Paula MOLDOVAN								
2.4	Responsabil de curs		Șef.lucr.dr.ing. Raluca Paula MOLDOVAN								
2.5	Anul de studii	IV	2.6	Semestrul	1	2.7	Evaluarea	Examen	2.8	Regimul disciplinei	OS/DS

3. Timpul total estimat

An/ Sem	Denumirea disciplinei	Nr. săpt.	Curs			Aplicații			Stud. Ind.	TOTAL	Credit
			[ore/săpt.]			[ore/sem.]					
			S	L	P	S	L	P			
IV/1	Pompe de căldură	14	2		2	28		28	48	104	4

3.1	Număr de ore pe săptămână	4	3.2	din care curs	2	3.3	aplicații	2
3.4	Total ore din planul de învăț.	56	3.5	din care curs	28	3.6	aplicații	28
Studiul individual								Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								20
Documentare suplimentară în bibliotecă și pe teren								15
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								9
Tutoriat								2
Examinări								2
Alte activități								-
3.7	Total ore studiul individual	48						
3.8	Total ore pe semestru	104						
3.9	Număr de credite	4						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	-
4.2	De competente	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Cluj-Napoca
5.2	De desfășurare a aplicațiilor	Cluj-Napoca

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Cunoștințe teoretice, (Ce trebuie să cunoască)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elemente caracteristice ale proceselor termice ▪ Procese complexe de transfer de căldură ▪ Calitatea proceselor energetice ▪ Instalații termice bazate pe transferul de căldură ▪ Sisteme și procese frigorifice cu comprimare mecanică, cu absorbție și resorbție, cu eiecție și termoelectrice ▪ Calculul necesarului de căldură
	Deprinderi dobândite: (Ce știe să facă)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Să cunoască noțiunile de bază privind transferul termic și de masă ▪ Să știe să facă un bilanț energetic a unei instalații sau echipament termic ▪ Să știe să integreze echipamente într-o instalație de pompă de căldură ▪ Să cunoască procesele termice din schimbătoare, recuperatoare și regeneratoare de căldură ▪ Să cunoască utilizarea pompelor de căldură în sisteme de încălzire domestice și industriale ▪ Să știe să facă analiza și proiectarea unei pompe de căldură
	Abilități dobândite: (Ce instrumente știe să mănuiască)	
Competențe transversale		

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specific acumulate)

7.1	Obiectivul general al disciplinei	C.1. Identificarea constructivă și funcțională a elementelor și sistemelor de instalații C.3. Conceperea și proiectarea din punct de vedere tehnologic și economic a sistemelor de instalații
7.2	Obiectivele specifice	C.1.1. Identificarea și definirea fiecărei categorii de instalații pentru echiparea construcțiilor: încălzire C.1.2. Explicarea și interpretarea rolului funcțional al elementelor de instalații: încălzire C.1.3. Particularizarea soluțiilor de alcătuire pentru instalații de încălzire C3.2.Explicarea proprietăților materialelor de instalații și utilizarea tehnologiilor specifice punerii în practică a acestora C3.3.Alegerea materialelor și tehnologiilor adecvate condițiilor particulare de alcătuire și amplasare a instalațiilor

8. Conținuturi

8.1. Curs (programa analitică)		Metode de predare	Observații
1	Contextul energetic actual. Aspecte ecologice. Implementarea pompelor de căldură	Expunere și discuții	
2	Clasificarea pompelor de căldură		
3	Surse de căldură pentru pompele de căldură		
4	Agenții de lucru utilizați în instalațiile de pompe de căldură		
5	Pompe de căldură într-o treaptă de comprimare		
6	Pompe de căldură în două trepte de comprimare		
7	Pompe de căldură cu comprimare mecanică de vapori în cascadă		
8	Pompe de căldură cu absorbție și eiecție		
9	Pompe de căldură aer-aer; aer-apă		
10	Pompe de căldură apă-aer; apă-apă		
11	Pompe de căldură sol-aer; sol apă		
12	Pompe de căldură soare-apă		
13	Sisteme de pompe de căldură utilizate în alte domenii		
14	Sisteme de pompe de căldură utilizate în industrie		
8.2. Aplicații - proiect		Metode de predare	Observații
1	Prezentarea temei de proiectare a pompei de căldură (P.C.). Explicații teoretico-practice	Expunere, exemple și aplicații	Utilizare de softuri de calcul și reprezentare grafică
2.	Sisteme și diagrame de reprezentare a ciclurilor pentru pompe de căldură într-o treaptă de comprimare		
3.	Alegerea agentului frigorific ecologic și a schemei optime în condiții de lucru (R134a, R290, R407c, etc.).		
4.	Stabilirea condițiilor de funcționare a pompei de căldură în funcție de sursa de căldură (aer, sol, apă, soare).		
5.	Calculul termodinamic al pompei de căldură		
6.	Calculul termodinamic al pompei de căldură (continuare)		
7.	Calculul coeficientului de performanță (COP) al pompei de căldură și concluzii de evaluare a acestuia. Verificarea cunoștințelor.		
8.	Calculul și stabilirea compresorului frigorific a P.C.		
9.	Calculul și alegerea condensatorului frigorific a P.C.		
10	Calculul și alegerea vaporizatorului frigorific		
11	Calculul și alegerea conductelor pentru agentul frigorific		
12	Calculul și alegerea echipamentelor din componența pompei de căldură (pompe de apă, subrăcitor, ventil de reglaj termostatic, etc.)		
13	Calculul și alegerea echipamentelor (continuare)		
14	Prezentarea proiectului și susținerea acestuia. Evaluare		
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> 1. Radenco, Vs., ș.a. - Instalații de pompe de căldura, Editura Tehnică, București, 1985 2. Iliina, M. Ș.a. – Enciclopedia tehnică de instalații. Manualul de instalații. Instalații de încălzire. Cap. Încălzirea cu pompe de căldură. Ediția a II-a, Ed. Artecno București, 2010 3. Macovescu, S.C. – Instalații frigorifice. Procese și sisteme, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2004 4. Ochsner, K. – Pompe de căldură pentru tehnica încălzirii, ed. Matrix Rom București, 2011 5. Dragoș, Gh.V., Moldovan, R. – Instalații frigorifice cu comprimare mecanică de vapori. Îndrumător de proiectare. Ediția a II-a, Ed. UTPRESS, Cluj-Napoca, 2010 			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori din domeniul aferent programului

Competențele achiziționate vor fi necesare viitorilor specialiști în domeniul ingineriei instalațiilor, în viitoarea lor calitate de proiectant.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1	Criterii de evaluare	10.2	Metode de evaluare	10.3	Pondere din nota finală
Curs		Examenul constă din evaluarea cunoștințelor teoretice		Probă scrisă – durată evaluării 2 ore		70%
Aplicații		Prezentarea proiectului efectuat pe parcursul semestrului		Susținerea proiectului		30%
10.4 Standard minim de performanță						
Efectuarea în totalitate a proiectului menționat condiționează participarea la examen. $N=0,7T+0,3P$; Nota se calculează dacă $P \geq 5$, $T \geq 5$; T – notă teorie, P – notă proiect						

Data
completării
29.09.2014

Titularul de Disciplină
Șef.lucr.dr.ing. Raluca Paula
MOLDOVAN

Responsabil de curs
Șef.lucr.dr.ing. Raluca Paula MOLDOVAN

Data avizării în departament 02.10.2014	Director departament Conf.dr.ing.Carmen Mârza
--	--